



UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA



# Grado Ingeniería Civil

**DISEÑO Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE UNA NAVE INDUSTRIAL DE  
DOS PLANTAS, CON ACCESO A AMBAS PLANTAS DESDE EL EXTERIOR,  
EN LA LOCALIDAD DE ONIL (ALICANTE)**

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Autor: D. Javier Mataix Durá

Curso académico: 2017/2018

Tutor: D. Vicente José López Desfilis

Valencia, Junio – 2018



# ÍNDICE

## 1.- Memoria.

## 2.- Anejos.

- Anejo Nº 01 - A.01.- Localización.
- Anejo Nº 02 - A.02.- Reportaje fotográfico.- Estado Actual
- Anejo Nº 03 - A.03.- Ordenación urbanística pormenorizada de la zona
- Anejo Nº 04 - A.04.- Estudio de soluciones del diseño de la distribución en planta de las dos plantas de la nave industrial.
- Anejo Nº 05 - A.05.- Geología y estimación de los parámetros geotécnicos del terreno.
- Anejo Nº 06 - A.06.- Acciones e hipótesis de acciones a considerar en el cálculo.
- Anejo Nº 07 - A.07.- Cálculo del muro de contención del sótano.
- Anejo Nº 08 - A.08.- Estudio de soluciones del diseño de los elementos de la estructura.
- Anejo Nº 09 - A.09.- Cálculo de los forjados.
- Anejo Nº 10 - A.10.- Cálculo de la estructura.
- Anejo Nº 11 - A.11.- Cálculo de las placas de anclaje.
- Anejo Nº 12 - A.12.- Cálculo de la cimentación.

## 3.- Planos

- Plano Nº 01 - P-01.- Situación y emplazamiento.
- Plano Nº 02 - P-02.- Propuesta A - Distribución en planta de las dos plantas de la nave industrial. Planta Baja y Planta Sótano. Oficina al lado derecho.
- Plano Nº 03 - P-03.- Propuesta B - Distribución en planta de las dos plantas de la nave industrial. Planta Baja, Planta Sótano y Altillo. Oficina al lado derecho.
- Plano Nº 04 - P-04.- Propuesta C - Distribución en planta de las dos plantas de la nave industrial. Planta Baja y Planta Sótano. Oficina al lado izquierdo.



- Plano Nº 05 - P-05.- Propuesta D – Distribución en planta de las dos plantas de la nave industrial. Planta Baja, Planta Sótano y Altillo. Oficina al lado izquierdo.
- Plano Nº 06 - P-06.- Diseño definitivo - Distribución en planta.
- Plano Nº 07 - P-07.- Diseño definitivo – Sección longitudinal y transversal.
- Plano Nº 08 - P-08.- Replanteo cimentación.
- Plano Nº 09 - P-09.- Replanteo micropilotes.
- Plano Nº 10 - P-10.- Replanteo placas de anclaje.
- Plano Nº 11 - P-11.- Replanteo pilares metálicos.
- Plano Nº 12 - P-12.- Micropilotes. Geometría, dimensiones y armadura.
- Plano Nº 13 - P-13.- Muro sótano. Geometría, dimensiones y armadura.
- Plano Nº 14 - P-14.- Cimentación. Parte I. Geometría, dimensiones y armadura.
- Plano Nº 15 - P-15.- Cimentación. Parte II. Geometría, dimensiones y armadura.
- Plano Nº 16 - P-16.- Placas de anclaje. Geometría, dimensiones y armadura.
- Plano Nº 17 - P-17.- Estructura. Pórticos.
- Plano Nº 18 - P-18.- Estructura. Perfiles en laterales. Cerchas.
- Plano Nº 19 - P-19.- Estructura. Detalles de uniones. Forjado alveolar.  
Forjado unidireccional.
- Plano Nº 20 - P-20.- Estructura de altillo oficina.



# Memoria



# ÍNDICE

## MEMORIA

- 1.- Antecedentes.
- 2.- Información previa.
  - 2.1.- Objeto del encargo.
  - 2.2.- Emplazamiento.
  - 2.3.- Entorno físico.
  - 2.4.- Justificación de la normativa urbanística.
- 3.- Descripción de la propuesta.
  - 3.1.- Descripción general de la nave industrial.
  - 3.2.- Programa de necesidades.
  - 3.3.- Uso característico de la nave industrial.
  - 3.4.- Relación con el entorno.
- 4.- Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar.
  - 4.1.- Sistema estructural.
    - 4.1.1.- Cimentación.
    - 4.1.2.- Estructura de contención.
    - 4.1.3.- Estructura portante.
    - 4.1.4.- Estructura horizontal.
  - 4.2.- Sistema de compartimentación.
    - 4.2.1.- Particiones verticales: Tabiques de aseos, vestuarios y oficina.
    - 4.2.2.- Particiones horizontales.
      - 4.2.2.1.- Forjado de altillo oficinas.
      - 4.2.2.2.- Cobertura techado oficina.
  - 4.3.- Sistema envolvente.
    - 4.3.1.- Fachadas.



4.3.1.1- Fachada principal.

4.3.1.2- Fachada trasera y laterales.

4.3.2.- Cubierta.

5.- Prestaciones de la nave industrial.

5.1.- Seguridad estructural (DB SE).

5.2.- Seguridad en caso de incendio (DB SI).

5.3.- Seguridad de utilización y accesibilidad (DB SUA).

5.4.- Salubridad (DB HS).

5.5.- Protección frente al ruido (DB HR).

5.6.- Ahorro de energía y aislamiento térmico (DB HE).

6.- Limitaciones de uso de la nave industrial.

6.1.- Limitaciones de uso de la nave industrial en su conjunto.

6.2.- Limitaciones de uso de las dependencias.

7.- Documentos que integran el trabajo.

8.- Conclusión.



## 1.- ANTECEDENTES.

El Sr. Alberto J. Carrillo Gómez, autónomo de profesión, y con denominación comercial “Metálicas Carrillo”, necesita para desarrollar el trabajo de su negocio un espacio de trabajo que en la actualidad carece en propiedad, estando como inquilino en un local en alquiler, y ha decidido realizarse una nave industrial en propiedad, por lo que ha solicitado el diseño y el cálculo de la estructura de una nave industrial que debe quedar ubicada en la parcela que posee en propiedad.

La rasante de la parcela posee una cota de desnivel de -4,00 m respecto de la rasante de la calzada de la Avenida que da acceso a la parcela, motivo que genera la necesidad de que la nave industrial posea dos plantas, siendo una de ellas la planta sótano, a nivel del terreno de la parcela, y la otra la planta baja, a nivel de calle.

## **2.- INFORMACIÓN PREVIA.**

### **2.1.- Objeto del encargo.**

El objeto del encargo es diseñar y realizar los cálculos de la estructura metálica, cimentación y muros de sótano de una nave industrial de dos plantas, una de ellas a nivel de calle y la otra a nivel inferior a la anterior, a cota de la rasante del terreno de la parcela, representando el sótano de la nave, y con la misma superficie que la planta a nivel de calle, poseyendo ambas acceso desde el exterior.

La planta a nivel de calle tiene acceso directo desde la misma, a través de la zona de retranqueo en fachada de la parcela, mientras que a la planta sótano se accede a través de una rampa exterior a la nave, la cual, una vez sobrepasada la zona de retranqueo en fachada de la parcela, desciende desde el nivel de la calle al nivel de la planta sótano, pegada dicha rampa a la fachada lateral de la propia nave.

### **2.2.- Emplazamiento.**

La parcela esta ubicada en la Avd/ de los trabajadores, nº 15, de la localidad de Onil (CP 03430), en la provincia de Alicante, y cuya referencia industrial es Parcela 16, del Polígono Industrial “Los Vasalos”, de la mencionada localidad.

### **2.3.- Entorno físico.**

La parcela de referencia de la actuación, es un parcela individual, ubicada en zona urbanística de “Edificación aislada / adosada”, la normativa urbanística de la zona permite ambas posibilidades, tiene forma rectangular, con la orientación de sus lados largos perpendicular a fachada y representando estos, lindes a las parcelas colindantes. La parte trasera de la parcela, posee un linde con otra parcela, paralelo a la orientación de la fachada.





#### 2.4.- Justificación de la normativa urbanística.

Debe acogerse al marco normativo de obligado cumplimiento:

- CTE: Código Técnico de la Edificación.
- EHE-08 : Instrucción de Hormigón Estructural
- EAE : Instrucción de Acero Estructural
- NCSE-02 : Norma de Construcción Sismorresistente
- EFHE: Instrucción para el proyecto y ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural, realizados con elementos prefabricados.
- Ley 6/1998 de 13 de Abril , sobre Régimen del Suelo y Valoraciones.
- PGOU: Plan General de Ordenación Urbana de la localidad de Onil. Normas urbanísticas.



### **3.- DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.**

#### **3.1.- Descripción general de la nave industrial.**

La nave industrial corresponde a la tipología de bloque aislado / adosado industrial, compuesto de una planta bajo rasante de la calle, planta sótano, y una planta sobre rasante de la calle, Planta baja.

#### **3.2.- Programa de necesidades.**

El programa de necesidades que se recibe por parte de la propiedad para la redacción del presente encargo es el característico para naves industriales, compuesto por una superficie principal para desarrollar el trabajo, y unas dependencias para vestuarios, aseos y oficina.

#### **3.3.- Uso característico de la nave industrial.**

El uso característico de la nave industrial es para desarrollar el oficio de carpintería metálica, utilizando la planta bajo rasante de la calle, planta sótano, para desarrollar trabajos de carpintería de aluminio, y la ubicación de un pequeño aseo, mientras que la planta sobre rasante de la calle, planta baja, se destinara a desarrollar trabajos de estructura metálica, cerrajería y forja, así como la ubicación de aseos, vestuarios y oficina.

#### **3.4.- Relación con el entorno.**

Se trata de una nave industrial de bloque aislado / adosado industrial, de manera que irá adosado en uno de sus laterales, concretamente en el lateral izquierdo (siempre con visión a fachada desde la calle), con retranqueo en la fachada principal, en la fachada trasera y en la fachada lateral del lado derecho, este último lateral, el derecho, usado para la ubicación de la rampa que sirve para superar el desnivel entre la rasante de la calle y la rasante de la



parcela, todo ello quedando integrado a la perfección en la parcela y en el entorno en el cual se ubica, como resultado del cumplimiento de las ordenanzas municipales de la zona donde se ubica la parcela.

#### **4.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS A CONSIDERAR:**

##### **4.1.- Sistema estructural.**

##### **4.1.1.- Cimentación.**

La cimentación está constituida por cimentación profunda, aunque cabe indicar que se interrelacionan la cimentación del muro de contención y la cimentación de la estructura. La cimentación del muro de contención se ha calculado como cimentación superficial, estando en aquellas zonas que interrelaciona con la cimentación de la estructura con micropilotes, por lo que se han colocado, por motivos de rigidez, micropilotes en las zonas en las que no interacciona con la cimentación de la estructura.

La cimentación superficial se resuelve mediante los siguientes elementos: zapata continua de hormigón armado, cuyas tensiones máximas de apoyo no superan las tensiones admisibles del terreno de cimentación en ninguna de las situaciones de proyecto.

La cimentación mediante micropilotajes se resuelve para trasladar las cargas a capas más profundas, puesto que en superficie, dado la existencia del muro de contención, la capacidad portante del terreno queda reducida a nula. Se resuelve mediante encepados de hormigón armado sobre micropilotes cilíndricos metálicos rellenos de lechada de inyección de mortero de cemento de alta resistencia.

Transversalmente, para la cimentación de los pórticos centrales, se utilizarán vigas centradoras, necesarias por tratarse de zapatas de medianera con elevadas cargas.

Para impedir el movimiento relativo entre los elementos de cimentación, así como para actuar de cimentación propia para los cerramientos, se han dispuesto vigas de atado perimetralmente en aquellas zonas en donde no existe muro de contención de tierras.

#### 4.1.2.- Estructura de contención.

Existe estructura de contención en tres de los paramentos que delimitan la planta sótano de la nave. Uno de ellos es el paramento de fachada principal, otro el paramento del lateral derecho, por cuyo exterior descende la rampa que da acceso a la planta sótano, y el tercero el paramento del lateral izquierdo, que actúa como palanca de estabilidad para el muro de contención de la fachada principal.

Están constituidos por muro de hormigón armado en forma de “L” y con un “tacón” en prolongación con el paramento vertical del muro, necesario para la estabilidad al deslizamiento.

Además, en el lado derecho del muro izquierdo, entre el pórtico de fachada principal y el siguiente, se coloca una estructura igual a la del muro, pero sin el “Tacón”, y con paramento vertical desde altura de 4 m en intersección con el muro de la fachada principal hasta altura nula en el otro extremo, con una longitud de 5 m, llegando hasta el siguiente pórtico, con geometría inclinada, que sirve como palanca de estabilidad al vuelco, junto al muro lateral derecho, del muro de fachada principal.

#### 4.1.3.- Estructura portante.

La estructura portante vertical se compone en todo su contenido de elementos metálicos de acero estructural.

#### 4.1.4.- Estructura horizontal.

La estructura horizontal esta compuesta por los siguientes elementos:

- Forjados prefabricados de losa alveolar, para el forjado que actúa de suelo en la planta baja, cuyo cálculo y características se definen en el anejo A.09.- Cálculo de los forjados.

## 4.2.- Sistema de compartimentación.

### 4.2.1.- Particiones verticales: Tabiques aseos, vestuarios y oficina.

Tabique de ladrillo cerámico hueco sencillo 11x24x33 cm, recibido con mortero de cemento M-5, con diferentes acabados:

- En interior oficina: Enlucido mediante yeso controlado de 13 mm de espesor y posterior pintado.
- En interior aseo e interior vestuarios: Aplacado mediante azulejos.
- En exterior, hacia interior nave: Acabado enlucido mediante mortero de cemento M-5 y posterior pintado.

### 4.2.2.- Particiones horizontales:

#### 4.2.2.1.- Forjado de altillo oficinas.

La estructura horizontal del altillo de la oficina esta compuesta por los siguientes elementos:

- Forjado unidireccional de viguetas, para el forjado del altillo de la oficina, cuyo cálculo y características se definen en el anejo A.09.- Cálculo de los forjados.

Con los siguientes acabados:

- Parte inferior forjado: Techo de escayola desmontable suspendido hacia estancias de aseo y vestuarios.
- Parte superior forjado: Pavimento de gres porcelánico hacia estancia oficina. .

#### 4.2.2.2.- Cobertura techado oficina.

La cobertura del techo de la oficina esta compuesta por los siguientes elementos:

- Forjado unidireccional de viguetas, para el forjado del altillo de la oficina, cuyo cálculo y características se definen en el anejo A.09.- Cálculo de los forjados.

Con los siguientes acabados:

- Parte inferior forjado: Techo de escayola desmontable suspendido hacia estancias de oficina.
- Parte superior forjado: Enlucido horizontal de mortero de cemento M-5.

#### 4.3.- Sistema envolvente.

##### 4.3.1.- Fachadas.

##### 4.3.1.1.- Fachada principal.

Fábrica de bloques huecos de hormigón Blanco caravista de 40x20x20 colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento blanco CEM ii7b-m 32,5 N y arena de río M-5, y p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado. Montaje según NTE-FFB-6 y CTE-SE-F.

##### 4.3.1.2.- Fachada trasera y laterales.

Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM ii7b-m 32,5 N y arena de río M-5, y p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado. Montaje según NTE-FFB-6 y CTE-SE-F.

La fachada trasera y la fachada lateral derecha, recibirán un acabado mediante enlucido de mortero de cemento M-5 y posterior pintado.

La fachada lateral izquierda es medianera con la nave industrial existente en la parcela colindante, por lo que no recibirá ningún acabado superficial.



#### 4.3.2.- Cubierta.

La cubierta se compone de módulos de panel sándwich autoportante, formado por dos chapas de acero prelacado con aislamiento de poliuretano en el interior, de ancho 1.000 mm, espesor 50 mm, y de longitud la indicada en los planos.



## 5.- PRESTACIONES DE LA NAVE INDUSTRIAL.

### 5.1.- Seguridad estructural (DB SE).

- Resistir todas las acciones e influencias que puedan tener lugar durante la ejecución y uso, con una durabilidad apropiada en relación con los costos de mantenimiento, para un grado de seguridad adecuado.
- Evitar deformaciones inadmisibles, limitando a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico y degradaciones o anomalías inadmisibles.
- Conservar en buenas condiciones para el uso al que se destina, teniendo en cuenta su vida en servicio y su coste, para una probabilidad aceptable.

### 5.2.- Seguridad en caso de incendio (DB SI).

El uso de la nave industrial es el de carpintería de aluminio, cerrajería, forja y estructura metálica, por lo que los materiales, tanto almacenados como de uso, son en su totalidad inflamables, por lo que no es necesario el recubrimiento de la estructura metálica de la nave industrial mediante elementos de protección frente al fuego.

A pesar de ello,

- La nave industrial tiene fácil acceso a los servicios de bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo a la nave industrial cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción.
- El acceso desde el exterior es directo y esta garantizado.
- No se produce incompatibilidad de usos.
- Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo suficiente para una correcta evacuación.

- No se ha utilizado ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad de la nave industrial o la de sus ocupantes.

#### 5.3.- Seguridad de utilización y accesibilidad (DB SUA).

- Los suelos diseñados son adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad, limitando el riesgo de que los usuarios sufran caídas.
- Los huecos, cambios de nivel y núcleos de comunicación se han diseñado con las características y dimensiones que limitan el riesgo de caídas, al mismo tiempo que se facilita la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.
- Los elementos fijos o practicables de la nave industrial se han diseñado para limitar el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento.
- El acceso a la nave industrial y a sus dependencias se ha diseñado de manera que se permiten los desplazamientos y movimientos del personal de forma segura.

#### 5.4.- Salubridad (DB HS).

- En el presente encargo se han dispuesto los medios que impiden la penetración de agua o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, con el fin de limitar el riesgo de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de la nave industrial y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones.
- La nave industrial dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ella de forma acorde con el sistema público de recogida, de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

- Se han previsto los medios para que todos los espacios se puedan ventilar adecuadamente, eliminando contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, con un caudal suficiente de aire exterior.
- Se ha dispuesto de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, con caudales suficientes para su funcionamiento, sin la alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, que impiden los posibles retornos que puedan contaminar la red, disponiendo además de medios que permiten el ahorro y el control del consumo de agua.
- Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización disponen de unas características tales que evitan el desarrollo de gérmenes patógenos.
- La nave industrial diseñada dispone de los medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

#### 5.5.- Protección frente al ruido (DB HR).

- A pesar de que se trata de una nave industrial ubicada en un polígono industrial, los elementos constructivos que conforman los recintos en el presente encargo, tienen unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias de la nave industrial, así como para limitar el ruido reverberante.

#### 5.6.- Ahorro de energía y aislamiento térmico (DB HE).

No procede por tratarse de una nave industrial destinada al procesamiento de metales.



## **6.- LIMITACIONES DE USO DE LA NAVE INDUSTRIAL.**

### **6.1.- Limitaciones de uso de la nave industrial en su conjunto.**

La nave industrial sólo podrá destinarse al uso previsto en el presente trabajo.

La dedicación de alguna de sus dependencias a un uso distinto del indicado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de nueva licencia.

Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto de la nave industrial, ni menoscabe las prestaciones iniciales de la misma en cuanto a estructura, instalaciones, ...

### **6.2.- Limitaciones de uso de las dependencias.**

Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso referidas a las dependencias de la nave industrial, indicadas en el presente trabajo.

## 7.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL TRABAJO.

- Memoria.
- Anejos:
  - Anejo Nº 01 - A.01.- Localización.
  - Anejo Nº 02 - A.02.- Reportaje fotográfico.- Estado Actual
  - Anejo Nº 03 - A.03.- Ordenación urbanística pormenorizada de la zona
  - Anejo Nº 04 - A.04.- Estudio de soluciones del diseño de la distribución en planta de las dos plantas de la nave industrial.
  - Anejo Nº 05 - A.05.- Geología y estimación de los parámetros geotécnicos del terreno.
  - Anejo Nº 06 - A.06.- Acciones e hipótesis de acciones a considerar en el cálculo.
  - Anejo Nº 07 - A.07.- Cálculo del muro de sótano.
  - Anejo Nº 08 - A.08.- Estudio de soluciones del diseño de modelo de estructura.
  - Anejo Nº 09 - A.09.- Cálculo de los forjados.
  - Anejo Nº 10 - A.10.- Cálculo de la estructura.
  - Anejo Nº 11 - A.11.- Cálculo de las placas de anclaje.
  - Anejo Nº 12 - A.12.- Cálculo de la cimentación.
- Planos.
  - Plano Nº 01 - P-01.- Situación y emplazamiento.
  - Plano Nº 02 - P-02.- Propuesta A - Distribución en planta de las dos plantas de la nave industrial. Planta Baja y Planta Sótano. Oficina al lado derecho.
  - Plano Nº 03 - P-03.- Propuesta B - Distribución en planta de las dos plantas de la nave industrial. Planta Baja, Planta Sótano y Altillo. Oficina al lado derecho.
  - Plano Nº 04 - P-04.- Propuesta C - Distribución en planta de las dos plantas de la nave industrial. Planta Baja y Planta Sótano. Oficina al lado izquierdo.
  - Plano Nº 05 - P-05.- Propuesta D – Distribución en planta de las dos plantas de la nave industrial. Planta Baja, Planta Sótano y Altillo. Oficina al lado izquierdo.
  - Plano Nº 06 - P-06.- Diseño definitivo - Distribución en planta.



- Plano Nº 07 - P-07.- Diseño definitivo – Sección longitudinal y transversal.
- Plano Nº 08 - P-08.- Replanteo cimentación.
- Plano Nº 09 - P-09.- Replanteo micropilotes.
- Plano Nº 10 - P-10.- Replanteo placas de anclaje.
- Plano Nº 11 - P-11.- Replanteo pilares metálicos.
- Plano Nº 12 - P-12.- Micropilotes. Geometría, dimensiones y armadura.
- Plano Nº 13 - P-13.- Muro sótano. Geometría, dimensiones y armadura.
- Plano Nº 14 - P-14.- Cimentación. Parte I. Geometría, dimensiones y armadura.
- Plano Nº 15 - P-15.- Cimentación. Parte II. Geometría, dimensiones y armadura.
- Plano Nº 16 - P-16.- Placas de anclaje. Geometría, dimensiones y armadura.
- Plano Nº 17 - P-17.- Estructura. Pórticos.
- Plano Nº 18 - P-18.- Estructura. Perfiles en laterales. Cerchas.
- Plano Nº 19 - P-19.- Estructura. Detalles de uniones. Forjado alveolar. Forjado unidireccional.
- Plano Nº 20 - P-20.- Estructura de altillo oficina.



## 8.-CONCLUSION.

Con todo cuanto antecede, considero totalmente justificada la solución propuesta, por lo que la someto a la Superioridad por si merece su aprobación.

Castalla, Junio de 2018

Fdo. Javier Mataix Durá